

林業事業体によるレーザー機器を活用した立木評価

林業技術研究室 山田隆信

背景

一般的に林業事業体は、伐採前に標準地内の立木の樹高を目視で、胸高直径を輪尺で計測し、野帳に記載する現地調査を行い、事務所で立木幹材積表により立木材積を計算、伐採面積と歩留で調整、生産予測を行う。一般社団法人リフォレながとは、標準地ではなく毎木調査を実施し、立木毎に生産される原木の形状・等級を推定、原木の生産量と売上額を計上した詳細な立木評価書を作成している。立木評価書は、森林所有者への説明、立木購入に活用するが、現地調査と事務所内業に労力を要している。

目的

地上レーザー機器による現地調査と内業の省力化と高精度化を図ることを目的に、比較検証を皆伐地 4 か所(表 1)で実施した。

毎木調査 2 か所、標準地調査 2 か所とし、標準地の選定は航空レーザー解析データを活用した。地上レーザー機器は、立木一本単位で計測する Mapry ((株) マプリー)、林内を歩行しながら計測する LA01 (同左)、10m 単位で設置し計測する OWL ((株) アドイン研究所)を使用した。立木評価書は、OWL は施業提案作成システムで、他は従来の手法で作成し、生産結果と比較した。

具体的な成果

1 レーザ機器による省力化(表 2)

- ・ 現地調査時間は従来手法と比較し、標準地調査で LA01 が、毎木調査で OWL と LA01 が短縮した。
- ・ 内業は、OWL と LA01 はデータ処理時に雑木等除去や樹種判別を手動で行う必要があるため、従来手法より時間が増加した。

2 精度検証(表 3)

- ・ 詳細調査を真値として従来手法と比較した結果、Mapry は誤差が小さく、La01 は事業地 1 の誤差が大きい。
- ・ OWL の樹高と材積の誤差が従来手法より大きいですが、樹高補正により樹高と材積の誤差は改善される。

3 生産予測と生産結果比較(表 4)

- ・ 従来、LA01、Mapry の生産予測は、歩留と A, B, C, バイオ材の比率を調整しているが、事業地 1 では市場材が少なく、バイオ材が多い。
- ・ OWL 施業提案システムは、歩留調整機能がないため他より生産予測が多い結果となったが、メーカーの協力により調整機能を

追加し、検証を予定している。

- ・ 今後、他の事業地の結果も検証し、歩留や等級比率調整方法を最適化し、導入システムを決定する。

表1 調査対象地

事業地	樹種	林齢	面積:ha	立木本数:本		幹材積:m ³			調査方法	標準地	
				従来	航空レーザ	従来	航空レーザ	森林簿		箇所数	面積
事業地1	ヒノキ	54	2.58	2,515	2,306	1,329.1	1,420.5	1,393.2	標準地	9	0.1425
事業地2	スギ/ヒノキ	51,53,70	4.32	3,908	3,310	2,533.9	2,670.8	3,014.3	標準地	13	0.23
事業地3	スギ	60	0.19	182	144	124.1	159.6	118.2	全木	-	-
事業地4	スギ/ヒノキ	61	0.81	924	711	596.9	632.8	573.5	全木	-	-

※ 従来は、事業者が事前に行った従来手法による毎木調査結果

表2 標準地、全木調査における面積あたりの平均所要時間

時間:分

	手法	従来	LA01	Mapry	OWL
		標準地調査(0.01haあたり)	現地調査	0:27	0:14
	内業(データ入力・確認)	0:36	1:28	0:18	2:53
	計	1:03	1:42	1:15	3:27
毎木調査(1haあたり)	現地調査	11:01	0:42	12:01	6:04
	内業(データ入力・確認)	1:28	1:08	0:32	3:14
	計	12:29	1:50	12:33	9:18

※ 従来手法は、胸高直径を輪尺、樹高を目視計測

表3 詳細調査を真値とした誤差

	事業地	詳細調査	詳細調査との平均値の誤差				
			従来	LA01	Mapry	OWL	OWL補
平均胸高直径 cm	事業地1	26.5	-2.3	3.3	-0.9	0.3	0.3
	事業地2	32.2	-2.0	-1.1	0.4	0.4	0.4
	事業地3	35.8	-3.1	-2.5	-0.3	0.9	0.9
			-2.2	0.6	-0.1	0.4	0.4
平均樹高 m	事業地1	18.4	-0.2	0.9	0.3	-2.2	0.4
	事業地2	24.3	-4.0	0.0	-2.4	-4.1	0.3
	事業地3	25.8	-5.4	1.2	-0.7	-5.8	-0.6
			-2.6	0.4	-1.3	-3.4	0.3
ha材積 m ³	事業地1	668.0	-65.6	225.7	-27.8	-75.8	30.3
	事業地2	1004.7	-234.5	-235.1	-135.5	-289.5	-144.3
	事業地3	1277.7	-382.0	-281.9	-50.1	-371.3	-146.5
			-174.8	-56.8	-89.6	-209.4	-76.1

※ 詳細調査は、胸高直径を直径巻尺、樹高を超音波測定器で計測

※ OWL補は、樹高補正した数値

表4 事業地1の生産予測と生産結果

	調査方法	市場材 m ³	うち			ハ ⁺ 材材 t	売上		
			A材	B材	C材		市場材	バイオ材	合計
生産結果	売上伝票	556.18	52.5	65.3	417.3	293.1	8,926,190	1,934,460	10,860,650
生産予測	従来標準地	652.87	124.0	163.2	365.6	210.6	9,312,537	1,263,858	10,576,395
	Mapry	785.80	149.3	196.5	440.0	245.8	11,208,651	1,474,908	12,683,559
	LA01	713.37	135.5	178.3	399.5	230.2	10,175,523	1,380,918	11,556,441
	OWL	992.90	426.5	423.5	143.0	264.0	17,263,880	1,161,189	18,425,069
	OWL補	1,005.10	441.7	385.8	177.6	316.3	17,551,925	1,391,589	18,943,514
歩留 結果/予測	従来標準地	0.85	0.4	0.4	1.1	1.39	0.96	1.53	1.03
	Mapry	0.71	0.4	0.3	0.9	1.19	0.80	1.31	0.86
	LA01	0.78	0.4	0.4	1.0	1.27	0.88	1.40	0.94
	OWL	0.56	0.1	0.2	2.9	1.11	0.52	1.67	0.59
	OWL補	0.55	0.1	0.2	2.3	0.93	0.51	1.39	0.57

※ 従来、Mapry、LA01の材積、材質比率(A、B、C、バイオ)は手入力で調整し生産予測

※ OWLの材積、材質(A、B、C、バイオ比率)は、レーザ解析データで生産予測

※ 事業地2,3,4は伐採・搬出中であり、成果発表会にて報告予定